

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Yoshifumi KATO; and Kazuto NORITAKE

Serial No. : To Be Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : LIGHTING SYSTEM AND DISPLAY

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop Patent Application
COMMISSIONER FOR PATENTS
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

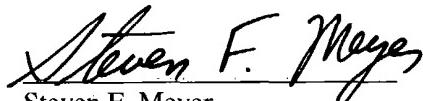
Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55 applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior applications:

Application filed in : JAPAN
In the name of : KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No. : 2002-197633
Filing Date : July 5, 2002

[X] Pursuant to the Claim to Priority, applicants are submitting a duly certified copy of the above mentioned priority application herewith.

Respectfully submitted,


Steven F. Meyer

Registration No. 35,613

Date: July 3, 2003

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800
(212) 751-6849 Facsimile

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月 5日

出願番号

Application Number:

特願2002-197633

[ST.10/C]:

[JP2002-197633]

出願人

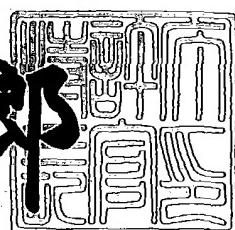
Applicant(s):

株式会社豊田自動織機

2003年 4月 25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030069

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021316

【提出日】 平成14年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 33/14

G09G 3/18

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

【氏名】 加藤 祥文

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

【氏名】 則武 和人

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明装置及び表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に有機EL材料を含む有機EL層を有する有機EL素子を備えた照明装置であって、

前記有機EL素子は、前記有機EL層を挟んで配置される電極のうち、前記有機EL層に対して発光の取り出し方向と反対側に配置された第1電極が光反射性とされ、前記有機EL層に対して発光の取り出し方向側に配置された第2電極が光透過性とされ、前記有機EL層から発光した光のうち前記第2電極と前記有機EL層との界面に対する入射角が前記界面での臨界角以上となる光を反射して、その反射光の前記界面に対する入射角が前記臨界角未満となるように変更させる反射部材を備えている照明装置。

【請求項2】 前記反射部材は前記有機EL層内に設けられ、前記有機EL層との屈折率の違いで前記光を反射させる請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】 前記反射部材は屈折率が前記有機EL層の屈折率より小さな透明部材で形成されている請求項2に記載の照明装置。

【請求項4】 前記反射部材は前記有機EL層内に設けられ、表面が鏡面に形成されている請求項1に記載の照明装置。

【請求項5】 前記反射部材は壁状に形成されている請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項6】 前記反射部材は点在するように配設されている請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項7】 前記反射部材は球状に形成されている請求項6に記載の照明装置。

【請求項8】 前記有機EL層の発光の取り出し方向を有機EL素子に対して前記基板と反対側とした請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項9】 透過型又は半透過型の液晶表示装置であって、バックライトとして請求項1～請求項8のいずれか一項に記載の照明装置を備えている表示装

置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、照明装置及び表示装置に係り、詳しくは基板上に有機エレクトロルミネッセンス（有機EL）材料を含む有機EL層を有する有機EL素子を備えた照明装置及び表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、透過型の液晶表示装置のバックライトとして有機ELパネルを備えた表示装置が開示されている（例えば、特開平10-78582号公報）。図8に示すように、液晶表示装置50は液晶表示部51及び有機ELパネル52を備えている。有機ELパネル52は基板53上に、反射カソード電極54、有機EL層55、アノード電極56が順に積層形成された有機EL素子57を備えている。アノード電極56は光透過性を有する材料、例えばITO（インジウム錫酸化物）で形成されている。この液晶表示装置では有機EL素子57を発光させた状態では有機ELパネル52がバックライトとして作用する。また、有機EL素子57を駆動させない状態では、アノード電極56側から入射した外光が反射カソード電極54で反射しその反射光が使用される。従って、明るい場所では外光を使用する反射型の液晶表示装置として機能する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

有機EL層55から発せられた光は所定の方向だけに放射されるのではなく、あらゆる方向に向かって放射される。即ち、図8に示すように、有機EL層55のある発光部55aについて見ると、発光部55aからの光のなかには、有機ELパネル52の前面、即ちバックライトの光の出射面となるアノード電極56に向かう光だけでなく、前面と平行に放射される光や、反射カソード電極54に向かう光も多くある。そして、発光部55aから発光された光のうち、アノード電極56と有機EL層55との界面に対する入射角が前記界面での臨界角以上とな

る光は、界面で全反射するためアノード電極56から出射できず、有機EL層55を伝搬する間に減衰して熱として消滅するか、有機EL層55の端部から外部に出射される。従って、従来の有機ELパネル52では有機EL層55から発光された光の多くがアノード電極56から出射されず、無駄になる。

【0004】

また、近年の技術開発で、有機EL素子の長寿命化、高効率化の研究が進み、有機EL素子を薄型の照明装置としてバックライト以外にも使用することも考えられる。その場合も、有機EL層から発光された光の多くが無駄になる。

【0005】

本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであって、第1の目的は有機EL層から発光された光を従来の有機EL素子に比較して有効に照明光として使用できる照明装置を提供することにある。また、第2の目的は、バックライトとして従来構成の有機EL素子を使用した表示装置に比較して輝度を向上でき、同じ輝度での表示であれば電力消費を抑制できる表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記第1の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、基板上に有機EL材料を含む有機EL層を有する有機EL素子を備えた照明装置である。前記有機EL素子は、前記有機EL層を挟んで配置される電極のうち、前記有機EL層に対して発光の取り出し方向と反対側に配置された第1電極が光反射性とされ、前記有機EL層に対して発光の取り出し方向側に配置された第2電極が光透過性とされている。また、有機EL素子は、前記有機EL層から発光した光のうち前記第2電極と前記有機EL層との界面に対する入射角が前記界面での臨界角以上となる光を反射して、その反射光の前記界面に対する入射角が前記臨界角未満となるように変更させる反射部材を備えている。

【0007】

この発明では、有機EL材料を含む有機EL層からの発光が照明光として利用される。有機EL層の光は有機EL層の厚さ方向だけでなく、全ての方向に向かうように発光される。そして、反射部材が無い状態では、有機EL層からの光の

うち有機EL層を挟んで配置される電極と有機EL層との界面に対する入射角が前記界面での臨界角以上の光は、照明光として利用されない。しかし、反射部材を設けることにより、従来は照明光として利用されなかった光が反射部材で反射され、前記界面に対する入射角が臨界角未満となり、全反射するのが防止されて照明光として利用可能となる。従って、従来装置と比較して、同じ電力使用量であれば輝度を高めることができ、同じ輝度であれば電力消費量を少なくできる。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記反射部材は前記有機EL層内に設けられ、前記有機EL層との屈折率の違いで前記光を反射させる。従って、この発明では、反射部材の反射面を鏡面にせずに、光を効率よく反射させることができが可能となり、反射部材の表面を鏡面にする場合に比較して、反射部材の製造が容易になる。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記反射部材は屈折率が前記有機EL層の屈折率より小さな透明部材で形成されている。従って、反射部材の表面で光りを全反射させることができが容易となる。また、反射部材を透明とすることにより、反射せずに反射部材へ入射した光を有効に照明光に利用できる。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記反射部材は前記有機EL層内に設けられ、表面が鏡面に形成されている。この発明では、反射部材へ入射しようとする光は、反射部材の鏡面によって反射される。従って、有機EL層との屈折率の差を利用して全反射させる構成の反射部材に比較して反射効率が向上する。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の発明において、前記反射部材は壁状に形成されている。この発明では、反射部材が点在するように配設される構成に比較して反射部材の形成が容易になる。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の発明において、前記反射部材は点在するように配設されている。この発明では、有機EL層から出射される出射光が、反射部材として壁を設けた場合に比較して全体として均一化される。

【0013】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、前記反射部材は球状に形成されている。従って、この発明では、反射部材が他の形状に形成された場合と異なり、有機EL層内に反射部材を配設する際にその姿勢を配慮しなくとも、同じ反射作用が得られる。

【0014】

請求項8に記載の発明は、請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の発明において、前記有機EL層の発光の取り出し方向を有機EL素子に対して前記基板と反対側とした。この発明では、反射部材を球状以外の形状、例えば例えれば断面が三角形状や台形状等のように、反射部材の反射面がテーパ状に形成される場合に、発光の取り出し方向を基板側とする場合に比較してその製造が簡単になる。

【0015】

第2の目的を達成するため、請求項9に記載の発明は、透過型又は半透過型の液晶表示装置であって、バックライトとして前記請求項1～請求項8のいずれか一項に記載の照明装置を備えている。この発明では、バックライトとして従来構成の有機EL素子を使用した表示装置に比較して、同じ電力使用量で輝度を向上でき、同じ輝度で有れば電力消費量を少なくできる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)

以下、本発明をパッシブ・マトリックス方式の液晶表示装置のバックライトとして具体化した第1の実施の形態を図1～図3に従って説明する。図1は液晶表示装置の要部概略分解斜視図であり、図2はバックライトの模式図であり、図3はバックライトの部分模式平面図である。

【0017】

図1に示すように、液晶表示装置11は、パッシブ・マトリックス方式の透過型の液晶パネル12と、バックライト13とを備えている。

液晶パネル12は、一対の透明な基板14, 15を備え、両基板14, 15は所定の間隔を保った状態で、図示しないシール材により貼り合わされて、その間に液晶16が配置される。基板14, 15は例えばガラス製である。バックライト13側に配置された一方の基板14には、液晶16と対応する面に透明な走査電極17が、複数、平行なストライプ状に形成されている。液晶16と反対側の面に偏光板18が形成されている。

【0018】

他方の基板15には液晶16と対応する面にカラーフィルタ19が形成され、カラーフィルタ19上には透明電極20が走査電極17と直交する状態に形成されている。基板15の透明電極20が形成された面と反対側の面には偏光板21が形成されている。走査電極17及び透明電極20はITO(インジウム錫酸化物)で形成されている。走査電極17及び透明電極20の各交差部が液晶パネル12の各サブピクセルとなり、サブピクセルはマトリックス状に配置されている。走査電極17の走査により、サブピクセルが1列ずつ表示駆動可能となる。

【0019】

バックライト13は、基板22上有機EL材料を含む有機EL層を有する有機EL素子23を備えた照明装置である。バックライト13は、基板22が有機EL素子23に対して液晶パネル12と反対側に位置するように配置されている。基板22はガラス製である。

【0020】

基板22上には、第1電極24と、有機EL材料を含む有機EL層25と、第2電極26とが、基板22側から順に積層形成されて有機EL素子23が構成されている。有機EL素子23は、有機EL層25が外気と接しないように、パッシベーション膜27で被覆されている。この実施の形態では、パッシベーション膜27は、第1電極24、有機EL層25及び第2電極26の各端面と、第2電極26の液晶パネル12と対向する面とを覆うように形成されている。なお、図1ではパッシベーション膜27は第2電極26を覆っている部分のみ図示されて

いる。パッシベーション膜27は水分の透過を防止する材質、例えば窒化ケイ素 SiN_x や酸化ケイ素 SiO_x で形成されている。第1電極24及び第2電極26は基板22より小さく形成されている。

【0021】

有機EL層25を挟んで配置される第1電極24及び第2電極26のうち、有機EL層25に対して発光の取り出し方向と反対側に配置された第1電極24が光反射性とされ、有機EL層25に対して発光の取り出し方向側に配置された第2電極26が光透過性とされている。第1電極24には金属電極が使用され、金属として、例えばアルミニウムが使用されている。第2電極26はITO(インジウム錫酸化物)で形成されている。

【0022】

有機EL層25には例えば公知の構成のものが使用され、第1電極24側から順に、正孔注入層、発光層及び電子注入層の3層で構成されている。有機EL層25は白色発光層で構成されている。有機EL層25は第1電極24及び第2電極26とほぼ同じ大きさに形成されている。この実施の形態では第1電極24が陽極を、第2電極26が陰極を構成している。

【0023】

屈折率 n_1 の媒質中の光が屈折率 n_2 ($n_2 < n_1$) の媒質との界面に入射するとき、入射角が一定の角 θ_{cr} より大きいときに光線が全部反射される。このときの、角 θ_{cr} を臨界角という。従って、有機EL層25で発光した光のうち、有機EL層25と第2電極26との界面Sへの入射角が臨界角 θ_{cr} より大きな光は界面Sで全反射し、第2電極26から出射できない。

【0024】

有機EL素子23は、有機EL層25から発光した光のうち第2電極26と有機EL層25との界面Sに対する入射角が界面Sでの臨界角以上となる光を反射して、その反射光の界面Sに対する入射角が前記臨界角未満となるように変更させる反射部材28を備えている。この実施の形態では、反射部材28は有機EL層25を区画するように有機EL層25内に配設された壁によって構成されている。図3に示すように、反射部材28は所定間隔でストライプ状に形成されてい

る。

【0025】

また、図2に示すように、反射部材28は第1電極24上に形成されるとともに、長手方向と直交する断面形状が三角形状に形成され、先端が第2電極26と接するように形成されている。反射部材28は、有機EL層25との屈折率の違いで光を反射させるように形成され、反射部材28は屈折率が有機EL層25の屈折率より小さな透明部材で形成されている。この実施の形態では反射部材28は紫外線硬化型のアクリル樹脂で形成されている。

【0026】

反射面28aで全反射した光の界面Sへの入射角が臨界角 θ_{cr} より小さくなるように、反射面28aと界面Sとの成す角 θ が設定されている。有機EL層25は屈折率が1.8程度であり、反射部材28は屈折率が1.5程度である。従って、反射部材28の反射面28aへの臨界角 θ_{cr} を $\sin \theta_{cr} = n_2 / n_1$ の式で、 $n_1 = 1.8$ 、 $n_2 = 1.5$ として求めると、 $\sin \theta_{cr} = 1.5 / 1.8 = 0.833$ となり、 θ_{cr} は56.4°となる。従って、反射面28aに入射する光の入射角が56.4°より大きいときに光は反射面28aで全反射する。この全反射した光の界面Sへの入射角が界面Sにおける臨界角 θ_{cr} より小さくなるように、反射面28aと界面Sとの成す角 θ が設定されている。この実施の形態では、少なくとも第2電極26と平行に進む光が反射面28aで全反射するよう、角 θ が例えば33°に設定されている。

【0027】

次に前記の構成のバックライト13の製造方法を説明する。先ず基板22の上に真空蒸着でアルミニウムの金属膜から成る第1電極24を形成する。次に第1電極24の上に反射部材28を形成する。反射部材28の形成は、紫外線硬化型のアクリル樹脂を第1電極24上に塗布した後、マスクを使用して反射部材28を形成すべき部分を露光後、現像して形成する。次に蒸着により有機EL層25を形成した後、ITOからなる第2電極26をスパッタリングにより形成することにより、有機EL素子23が形成される。その後、有機EL層25が外気と接しないように、有機EL素子23がパッシベーション膜27で被覆されて、バッ

クライト13が完成する。

【0028】

次に前記のように構成された液晶表示装置11の作用を説明する。

液晶パネル12は図示しない駆動制御装置により走査電極17、透明電極20に電圧を印加して、所望のサブピクセルを透過可能とする。一方バックライト13は電源投入されると、第1電極24と第2電極26とに印加され、有機EL層25が白色に発光する。発光した光が第2電極26から出射され、液晶パネル12へ達する。

【0029】

液晶パネル12へ達した光のうち、透過可能になったサブピクセル部分への光のみが、液晶パネル12の表側に出てくる。このときカラーフィルタ19の図示しないR(赤)、G(緑)、B(青)のサブピクセルを通過し、その組み合わせにより所望の色が再現される。R(赤)、G(緑)、B(青)のサブピクセルが3つ一組で一つのピクセル(画素)を構成する。

【0030】

有機EL層25で発光した光のうち、有機EL層25及び第2電極26の界面Sに臨界角より小さな角度で入射した光は、第2電極26を透過して第2電極26から液晶パネル12に向かって出射される。

【0031】

前記発光した光のうち第1電極24へ向かって進み、第1電極24で反射する際の反射角が界面Sに臨界角より小さな角度で入射可能な角度となる光は、第1電極24で反射した後、第2電極26を透過して第2電極26から液晶パネル12に向かって出射される。

【0032】

また、前記発光した光のうち、少なくとも、第2電極26と平行に進む光は、反射面28aで全反射して第2電極26に向かう。例えば、図2に示すように、ある発光部25aで発光して第2電極26と平行に進み、反射面28aで全反射した光は、反射面28aと界面Sとの成す角θが33°のため、第2電極26に対する入射角が24°となる。この入射角は界面Sにおける臨界角より小さく、

光は第2電極26を透過して、液晶パネル12に向かって出射される。従って、反射部材28が存在しない場合には、界面Sに臨界角より大きな角度で入射することになる光の少なくとも一部は、反射部材28で全反射してその向きが変更され、界面Sに対する入射角が臨界角より小さな角度となる。そして、第2電極26に入射した後、第2電極26を透過して第2電極26から液晶パネル12に向かって出射される。

【0033】

この実施の形態では以下の効果を有する。

(1) バックライト13を構成する有機EL素子23は、有機EL層25を挟んで配置される電極のうち、有機EL層25に対して発光の取り出し方向と反対側に配置された第1電極24が光反射性とされ、有機EL層25に対して発光の取り出し方向側に配置された第2電極26が光透過性とされている。そして、有機EL素子23は、有機EL層25から発光した光のうち、第2電極26と有機EL層25との界面Sに対する入射角が界面Sでの臨界角以上となる光を反射して、その反射光の界面Sに対する入射角が前記臨界角未満となるように変更させる反射部材28を備えている。従って、従来は照明光として利用されなかった光が反射部材28で反射され、界面Sに対する入射角が臨界角未満となり、界面Sで全反射するのが防止されて照明光として利用可能となる。その結果、従来装置と比較して、同じ電力使用量であれば輝度を高めることができ、同じ輝度であれば電力消費量を少なくできる。また、液晶表示装置11に、前記バックライト13が使用されているため、従来の液晶表示装置に比較して、同じ電力使用量で輝度を向上でき、同じ輝度で有れば電力消費量を少なくできる。

【0034】

(2) 反射部材28は有機EL層25内に設けられ、有機EL層25との屈折率の違いで有機EL層25から発光した光を反射させる。従って、反射部材28の反射面を鏡面にせずに、光を効率よく反射させることが可能となり、反射部材28の表面を鏡面にする場合に比較して、反射部材28の製造が容易になる。

【0035】

(3) 反射部材28は屈折率が有機EL層25の屈折率より小さな透明部材

で形成されている。従って、反射部材28の表面で光を全反射させることが容易となる。また、反射部材28を透明とすることにより、反射せずに反射部材28へ入射した光を有効に照明光に利用できる。

【0036】

(4) 反射部材28は壁状に形成されている。従って、反射部材28が点在するように配設される構成に比較して反射部材28の形成が容易になる。

(5) 反射部材28はその長手方向と直交する断面形状が三角形状に形成され、先端が第2電極26と接するように形成されている。従って、反射部材28を、その断面形状が同じ傾斜の反射面28aを有する台形状に形成した場合に比較して、有機EL層25の占める面積が大きくなる。

【0037】

(6) 反射部材28が紫外線硬化型のアクリル樹脂で形成されているため、ストライプ状の反射部材28をマスクを用いた露光、及び現像で容易に形成できる。また、材料入手し易い。

【0038】

(7) 有機EL層25の発光の取り出し方向を有機EL素子23に対して基板22と反対側とした。従って、反射部材28を球状以外の形状、例えば断面が三角形状や台形状等のように、反射部材の反射面がテーパ状に形成される場合に、発光の取り出し方向を基板側とする場合に比較してその製造が簡単になる。なぜならば、光の取り出し方向が基板22側だと、テーパ面を逆テーパ状に形成する必要があるため、製造が難しい。

【0039】

(8) 有機EL素子23を構成する両電極24, 26のうち、有機EL層25に対して液晶パネル12と反対側に光反射性の第1電極24が配置されている。従って、当該電極を光透過性の電極（透明電極）で形成する場合に比較して、有機EL層25から基板22側に向かう光が第1電極24で効率よく反射され、第2電極26から出射する光量を多くすることができる。

【0040】

(9) 発光層として白色発光層が使用されているため、カラーフィルタ19

として赤、緑、青のフィルタを形成すれば、光の三原色が得られる。従って、白色光以外の発光（例えば、青色発光）と色変換層との組合せで、必要な三原色を得る構成に比較してカラーフィルタ19の構成が簡単になる。

【0041】

（第2の実施の形態）

次に第2の実施の形態を図4（a），（b）に従って説明する。この実施の形態ではバックライト13に設けられた反射部材の形状が前記実施の形態と異なっており、その他の構成は同じため、同一部分は同一符号を付して詳しい説明を省略する。図4（a）はバックライト13の部分模式図、図4（b）は反射部材の配置を示す部分模式平面図である。

【0042】

図4（b）に示すように、反射部材29は有機EL層25内に点在するように配設されている。反射部材29は球状に形成されている。反射部材29はその直径が有機EL層25の厚さ以下（図4（b）では有機EL層25の厚さと同じ）に形成されている。

【0043】

この実施の形態の有機EL層25は蒸着ではなく、公知のインクジェット方式あるいは塗布方式で形成される。このような方式で使用される有機EL材料としては、例えば、特開2001-288416号公報に開示されているものが挙げられる。赤色発光層用塗布液組成物としては、ポリオクチルフルオレンとペリレン染料（赤色発光色素）をキシレン及び1，2，4，5-テトラメチルベンゼンに溶解したものがある。また、ポリオクチルフルオレンを1，2，3，4-テトラメチルベンゼンに溶解したものが青色発光層用塗布液組成物となる。また、緑色発光層用塗布液組成物も開示されている。赤、青、緑の3種類の発光層を積層して有機EL層25を構成することにより、白色発光の有機EL層25が形成される。

【0044】

そして、有機EL材料の塗布液組成物中にアクリル樹脂の球状物を分散させ、それを塗布して有機EL層25を形成することにより、有機EL層25内に球状

の反射部材29が点在する有機EL層25を形成することができる。

【0045】

第1の実施の形態では、少なくとも第2電極26と平行に進む光は反射面28aで反射すると第2電極26側に向かって進むが、この実施の形態での反射部材29では、第2電極26と平行に進む光でも、反射面29aへの入射位置によつては、第1電極24側へ向かって反射する。しかし、第1電極24が反射性のため、第1電極24側へ向かって反射した光も、第1電極24で反射して第2電極26から出射可能となる。

【0046】

この実施の形態では第1の実施の形態の(1)～(3)及び(7)～(9)と同様な効果を有する他に、次の効果を有する。

(10) 反射部材29は点在するように配設されている。従って、有機EL層25から出射される出射光が、反射部材28として壁を設けた場合に比較して全体として均一化される。

【0047】

(11) 反射部材29は球状に形成されている。従って、反射部材29が他の形状、例えば、円錐、角錐、円錐台、角錐台、半球状等の形状に形成された場合と異なり、有機EL層25内に反射部材29を配設する際にその姿勢を配慮しなくても、同じ反射作用が得られる。

【0048】

実施の形態は前記に限らず、例えば次のように構成してもよい。

○ 反射部材28、29の形状は前記実施の形態の形状に限らない。例えば、第2の実施の形態のように、有機EL層25内に反射部材29を点在させる構成において、反射部材29として、図5(a)に示すように、透明な材質の内部に気泡30が形成されたものを使用してもよい。透明な材質としては例えば、アクリル樹脂やガラスが使用され、気泡には例えば窒素ガスが使用される。この場合、有機EL層25内を第2電極26と平行に進む光は、反射部材29の表面で反射されずに反射部材29内に入射した際、気泡30の表面で反射して第1電極24側又は第2電極26側に向かって進むように、進行方向が変更される。

【0049】

○ 反射部材29として図5(b)に示すような、円錐台状のものを使用したり、円錐状、角錐状、角錐台状あるいは半球状等の形状のものを使用してもよい。このような形状の反射部材29はその底面が第1電極24側となるように有機EL層25内に配設される。

【0050】

○ 反射部材29としてラグビーボール状のものを使用してもよい。この場合も、有機EL層25内に反射部材29を配設する際にその姿勢を配慮しなくても、反射作用に悪影響を及ぼさない。

【0051】

○ 第1の実施の形態において、反射部材28の形状を図5(c)に示すように、反射部材28の長手方向と直交する断面形状が台形状となるように形成してもよい。

【0052】

○ 壁状の反射部材28を設ける構成において、反射部材28は平行なストライプ状に限らず、格子状としたり、複数の反射部材28が互いに任意の角度で延びるように設けてもよい。また、反射部材28を有機EL層25の周縁に棒状に設けてもよい。反射部材28を格子状とした場合は、ストライプ状とした場合に比較して輝度が全体で均一化する。また、反射部材28を棒状とした場合は、有機EL層25を塗布方式で形成する際、発光層用塗布液組成物を所定領域に塗布するのが容易になる。

【0053】

○ 壁状の反射部材28と、点在するように設けられる反射部材28の両者を設けてもよい。例えば、反射部材28を棒状に設け、有機EL層25の周縁以外に反射部材29を設ける。

【0054】

○ 有機EL層25の発光の取り出し方向を有機EL素子23に対して基板2と反対側ではなく、基板22側としてもよい。壁状の反射部材28は、図6に示すように、反射面28aが逆テープ状となるように形成される。また、基板2

2側の第1電極24が光透過性を有する材質、例えば、ITOで形成され、基板22と反対側の第2電極26が反射性を有する材質、例えばアルミニウムで形成される。この場合も、従来は照明光として利用されなかった光が反射部材28で反射され、界面Sに対する入射角が臨界角未満となり、界面Sで全反射するのが防止されて照明光として利用可能となる。

【0055】

- 有機EL層25の発光の取り出し方向を基板22側とする場合も、反射部材28, 29として、前記種々の形状のものを使用できる。

- 反射部材28, 29は有機EL層25との屈折率の違いを利用して全反射させる構成に限らず、反射部材28, 29の表面が鏡面に形成された構成としてもよい。この場合、反射部材28, 29へ入射しようとする光は、反射部材28, 29の鏡面によって反射される。従って、有機EL層25との屈折率の差を利用して全反射させる構成の反射部材28, 29に比較して、反射効率が向上する。また、反射面28a, 29aと界面Sとの成す角θを設定する際、反射面28a, 29aに対する光の入射角をあまり配慮せず、反射後の光の界面Sに対する入射角に重点をおいて設定できる。

【0056】

- 光反射性を有する電極の材質は、アルミニウムに限らず、クロムや他の金属としてもよい。クロムを使用した場合はアルミニウムを使用した場合より反射率が高くなる。また、電極自身が光反射性でなくても、光透過性の電極を使用するとともに、電極を透過した光を反射させる反射膜を設けてもよい。

【0057】

- 反射部材28, 29は必ずしも、第1電極24及び第2電極26に跨って配置される必要はなく、反射部材28の場合は、第2電極26との間に隙間がある状態に形成してもよい。また、反射部材29の場合は、第2電極26との間に隙間がある状態、あるいは第1電極24及び第2電極26との間に隙間が有る状態に配設してもよい。

【0058】

- 反射部材29として有機EL層25に封入した気泡を利用してもよい。気

泡の封入方法としては、例えば、有機EL層25を塗布液組成物を使用して形成する際、窒素やヘリウム等の不活性なガスを吹き込んで、気泡が存在する状態で有機EL層25を形成する。また、有機EL層25を塗布液組成物を使用して形成する際、発泡性の組成物を使用して泡を形成してもよい。窒素等の気体の屈折率は1.00程度である。従って、反射部材を屈折率が有機EL層25の屈折率より小さな透明な材料で容易に形成できる。また、臨界角を小さくでき、角θを設定し易くなる。

【0059】

○ 有機EL層25は白色発光層に限らず、白黒表示用あるいはモノクローム表示用であってもよい。即ち、有機EL層25を形成する際、赤、青、緑の発光色素の全てを含む必要はなく、単一色を発光する有機EL層25としてもよい。この場合、液晶表示装置11は白黒表示用あるいはモノクローム表示用となる。

【0060】

○ パッシベーション膜27は有機EL層25が外気と接しないように形成されればよく、第1電極24及び第2電極26に挟まれた有機EL層25の周縁部のみをパッシベーション膜27で覆うように設けてもよい。

【0061】

○ パッシベーション膜27を設ける代わりに、有機EL素子23の基板22と対向する面及び電極端子以外の部分をカバー部材で覆うようにしてもよい。

○ 有機EL層25の発光の取り出し方向を有機EL素子23に対して基板22と反対側とした場合は、基板22はガラス等の透明な材質で形成された板材に限らず、不透明な材質で形成された板材であってもよい。

【0062】

○ 基板22側に配設される第1電極24を陰極とし、第2電極26を陽極としてもよい。

○ バックライト13以外の照明装置に適用してもよい。このような照明装置の場合、基板22の両側に有機EL素子23を形成して両面発光の照明装置としてもよい。また、バックライト13以外の照明装置として適用する場合、基板22は平板状に限らず、半球状や円筒状あるいは円弧状等の湾曲面であってもよい。

【0063】

○ 液晶パネル12はパッシブ・マトリックス方式でなくてもよく、アクティブ・マトリックス方式でもよい。また、透過型に限らず半透過型でもよい。

○ 照明装置に限らず、有機EL表示装置の有機EL素子に適用してもよい。

パッシブ・マトリックス方式の有機EL表示装置においては、第2電極と第1電極との絶縁性及び隣接する第2電極同士の絶縁性を確保するため、第2電極と平行に延びる隔壁を設けることが行われているが、その隔壁を利用して反射部材を構成してもよい。例えば、図7に示すように、基板31上に平行に形成された第1電極32と直交する方向（図7の紙面と垂直方向）に逆テーパ状の隔壁33を設ける。そして、発光層としての有機EL層34の蒸着方向を基板31と垂直方向からだけでなく、斜め方向からも蒸着を行うことにより、有機EL層34をその端部が隔壁33のテーパ面33aの基端部まで達するように蒸着する。次に第2電極35の材質を基板31と垂直方向から行って、第2電極35を形成する。

【0064】

この構成では、有機EL素子36を構成する有機EL層34から発光した光のうち、従来は第2電極35と有機EL層34との界面Sに対する入射角が界面Sでの臨界角以上となる光が反射面としてのテーパ面33aで反射して、その反射光の界面Sに対する入射角が臨界角未満となるように変更される。従って、従来は第2電極35からの出射光として利用されなかった光が出射光として利用可能となる。その結果、従来装置と比較して、同じ電力使用量であれば輝度を高めることができ、同じ輝度であれば電力消費量を少なくできる。

【0065】

前記実施の形態から把握できる技術的思想（発明）について以下に記載する。

(1) 請求項5に記載の発明において、前記反射部材は断面が三角形状に形成されている。

【0066】

(2) 請求項5又は技術的思想(1)に記載の発明において、前記反射部材は格子状に形成されている。

(2) 請求項5に記載の発明において、前記反射部材は前記有機EL層の周縁部に枠状に形成されている。

【0067】

(3) 請求項7に記載の発明において、前記有機EL層は塗布液組成物から形成されたものである。

(4) 請求項6、請求項7及び技術的思想(3)のいずれか一項に記載の発明において、前記反射部材は前記有機EL層内に封入された不活性なガスの気泡である。

【0068】

(5) パッシブ・マトリックス方式の有機EL表示装置において、有機EL素子を構成し、有機EL層に対して基板と反対側に設けられる第2電極と、基板側に設けられる第1電極との絶縁性及び隣接する第2電極同士の絶縁性を確保するため、第2電極と平行に延びるように設けられた隔壁を、前記有機EL層から発光した光のうち前記第2電極と前記有機EL層との界面に対する入射角が前記界面での臨界角以上となる光を反射して、その反射光の前記界面に対する入射角が前記臨界角未満となるように変更させる反射部材として利用する有機EL表示装置。

【0069】

【発明の効果】

以上、詳述したように、請求項1～請求項8に記載の発明によれば、有機EL層から発光された光を従来の有機EL素子に比較して有効に照明光として使用できる。また、請求項9に記載の発明によれば、バックライトとして従来構成の有機EL素子を使用した表示装置に比較して輝度を向上でき、同じ輝度での表示であれば電力消費を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態における液晶表示装置の要部概略分解斜視図。

【図2】 バックライトの模式断面図。

【図3】 反射部材の配置を示す模式平面図。

【図4】 (a) は第2の実施の形態のバックライトの模式断面図、(b)

は反射部材の配置を示す模式平面図。

【図5】 (a) は別の実施の形態のバックライトの模式部分断面図、(b) は別の実施の形態の反射部材の模式斜視図、(c) は別の実施の形態のバックライトの模式部分断面図。

【図6】 別の実施の形態のバックライトの模式部分断面図。

【図7】 有機EL表示装置の部分模式断面図。

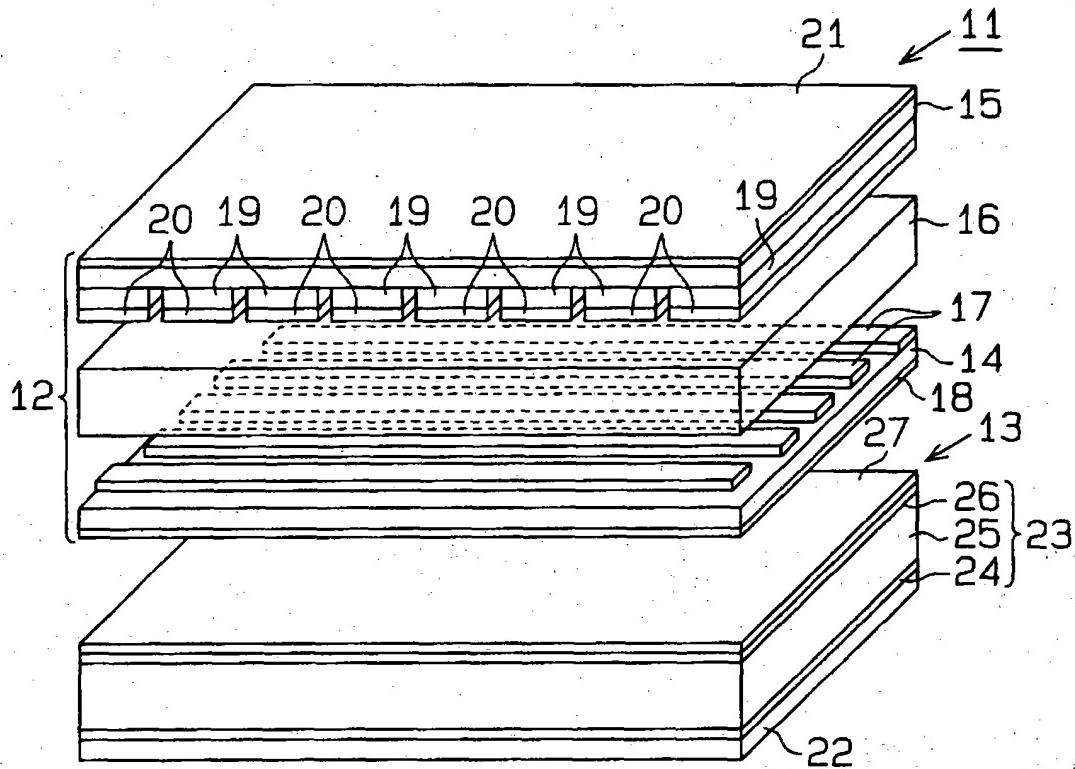
【図8】 従来の液晶表示装置の模式断面図。

【符号の説明】

S…界面、11…液晶表示装置、13…バックライト、22, 31…基板、23, 36…有機EL素子、24, 32…第1電極、25, 34…有機EL層、26, 35…第2電極、28, 29…反射部材。

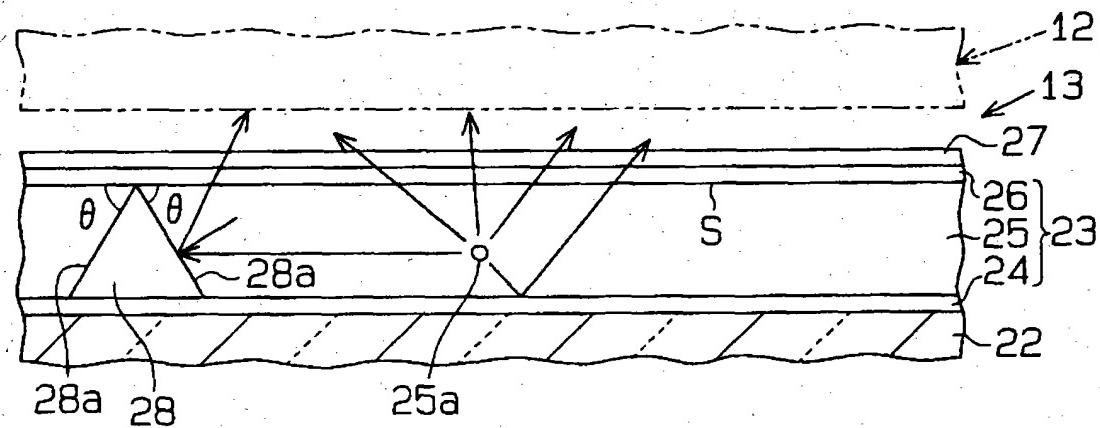
【書類名】 図面

【図1】



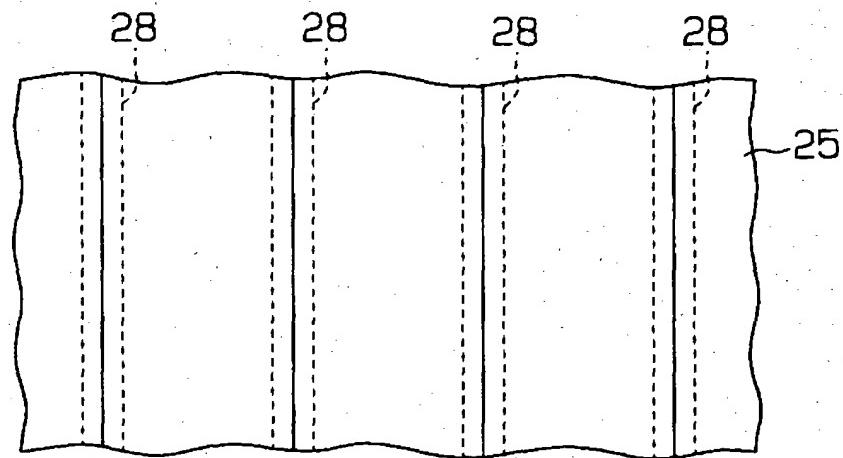
11-液晶表示装置 13-パックライト 22-基板
23-有機EL素子 24-第1電極 25-有機EL層
26-第2電極

【図2】

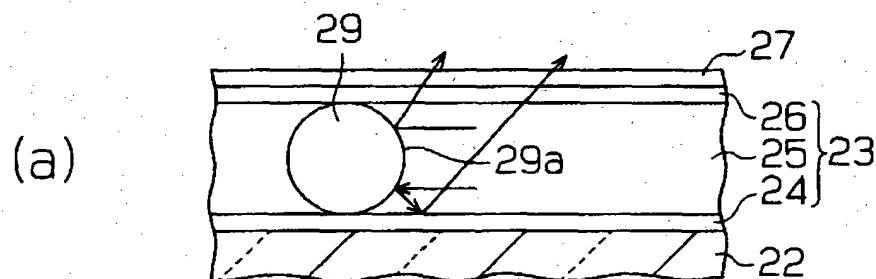


28-反射部材 S-界面

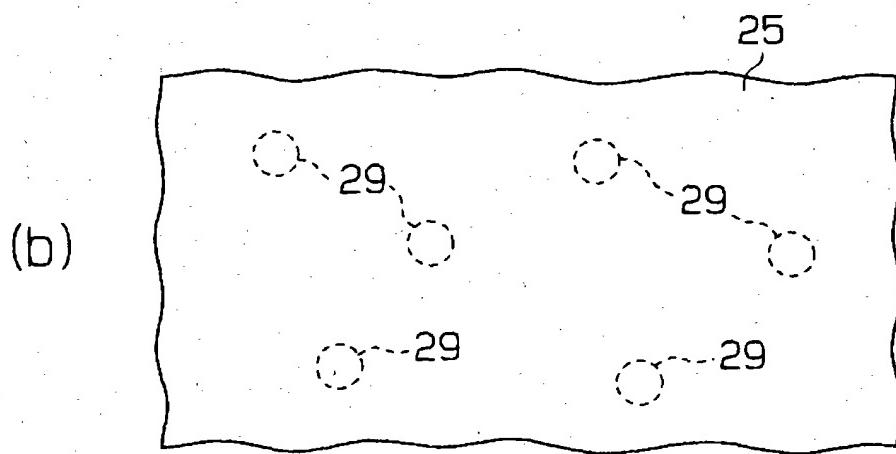
【図3】



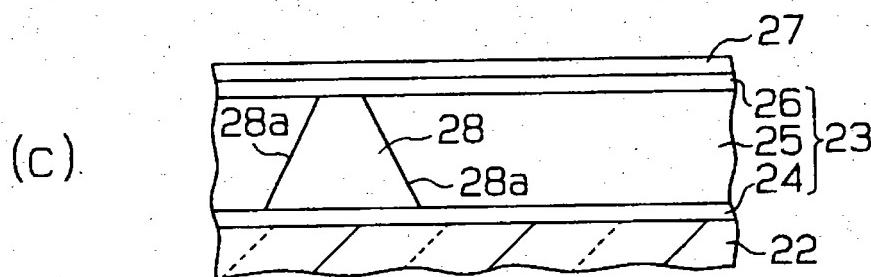
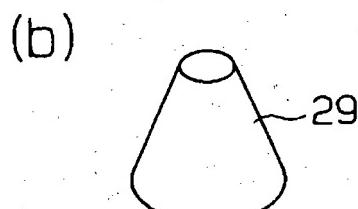
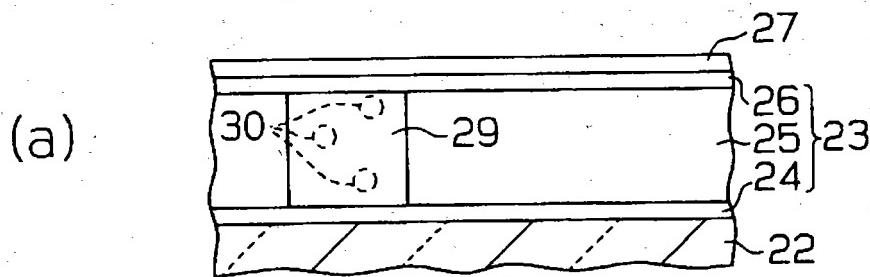
【図4】



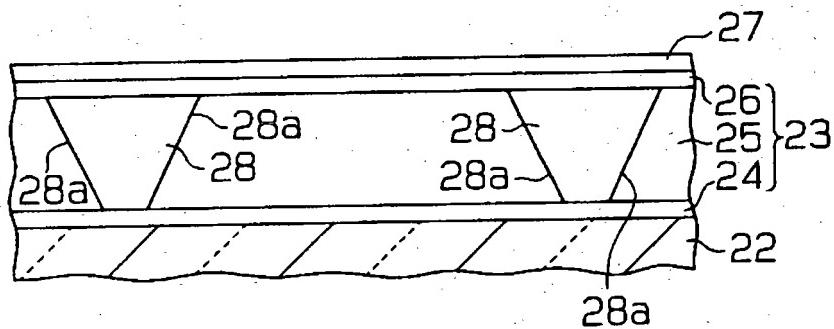
29-反射部材



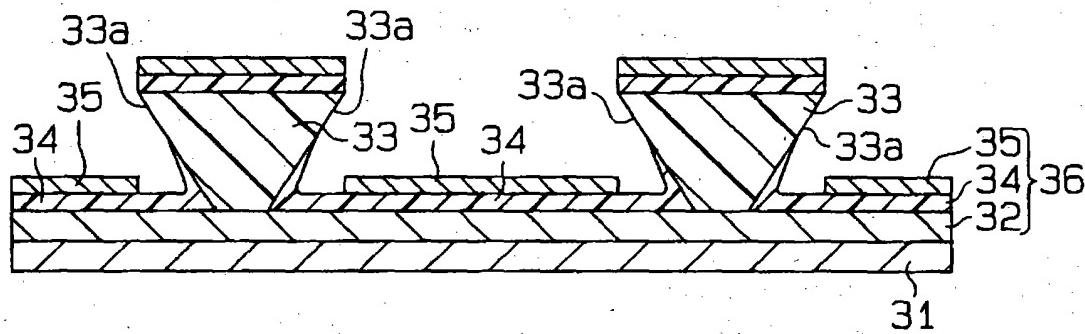
【図5】



【図6】

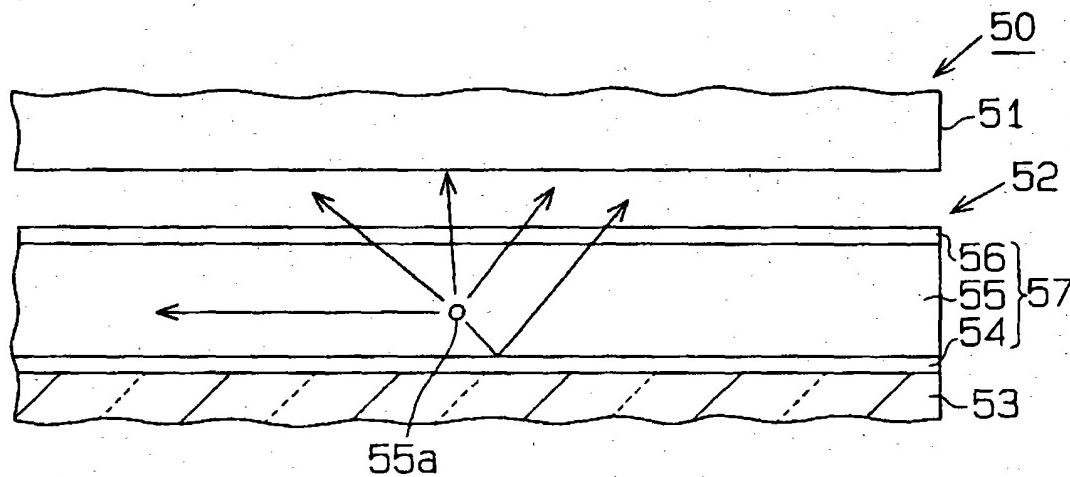


【図7】



31-基板 36-有機EL素子 32-第1電極
34-有機EL層 35-第2電極

【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有機EL層から発光された光を従来の有機EL素子に比較して有効に照明光として使用可能にする。

【解決手段】 バックライト13は、基板22上に第1電極24、有機EL層25及び第2電極26が、基板22側から順に積層形成されて有機EL素子23が構成され、有機EL素子23に対して基板22と反対側が光りの取り出し方向となっている。有機EL素子23は、有機EL層25が外気と接しないように、パッシベーション膜27で被覆されている。有機EL層25内には、有機EL層25から発光した光のうち第2電極26と有機EL層25との界面Sに対する入射角が界面Sでの臨界角以上となる光を反射して、その反射光の界面Sに対する入射角が前記臨界角未満となるように変更させる反射部材28を備えている。反射部材28は有機EL層25内に配設された壁によって構成されている。反射部材28は所定間隔でストライプ状に形成されている。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏 名 株式会社豊田自動織機